

广西大范围高温天气分析及其预报 Analysis and Forecast of Large-scale High Temperature Processes in Guangxi

董良淼, 李菁, 姚胜芳

DONG Liang-miao, LI Jing, YAO Sheng-fang

(广西区气象台, 广西南宁 530022)

(Guangxi Meteorological Observatory, Nanning, Guangxi, 530022, China)

摘要: 普查分析广西 1961~2004 年大范围高温天气有关气象资料, 总结广西大范围高温天气的气候特征、主要影响系统及其物理机制和环流形势, 并分析相关的典型高温天气过程。结合作者实践经验, 得出利用副热带高压、热带气旋和西南暖低压这三个影响系统预报广西高温天气的关键指标为: (1) 副热带高压: 在 20~30°N, 105~120°E 之间, 共有 12 个点, 至少有 9 个点 $H \geq 588$, 其余的则要 $H \geq 586$; (2) 热带气旋: H25130、H25125、H25120、H20120 中至少有 1 站 ≤ 582 ; (3) 西南暖低压: P25105、P25110、P30105 有一站 ≤ 1000 或两站 ≤ 1003 ; (4) 850hPa 有暖中心配合: $T25105 + T25110 \geq 40$ 或 $T25105 + T25110 + T30110 \geq 57$ 。

关键词: 高温 特征 影响系统 环流形势

中图分类号: P457.3 文献标识码: A 文章编号: 1002-7378(2006)03-0209-04

Abstract: The typical large-scale high temperature processes, climatic characteristics, main influential systems and circulation situation are discussed by using the temperature data of 89 meteorological stations in the period of 1961 to 2004 over Guangxi. Based on the data analysis and experience, the subtropical high, tropical cyclone and southwest warm low are chosen as indicators to forecast the high temperature processes in Guangxi. For the subtropical high, 20~30°N, 105~120°E, there are 12 points in which nine points are at $H \geq 588$, the rest at $H \geq 586$. For tropical cyclone, there are four points of H25130, H25125, H25120, H20120 in which at least one point is at ≤ 582 . For southwest warm low, there are three points of P25105, P25110, P30105 in which there is one point at ≤ 1000 or two points at ≤ 1003 . For 850hPa with warm centre, $T25105 + T25110 \geq 40$ or $T25105 + T25110 + T30110 \geq 57$.

Key words: high temperature, characteristic, influence system, circulation situation

近年来,异常的大气环流频发,全球性高温、干旱已逐渐成为继热带气旋和洪涝后的重要的气象灾害,越来越引起全球各国的政府部门、气象专家和社会各界的高度重视。广西地处亚热带,是我国受高温影响最多的地区之一,持续的高温酷暑不仅给人们正常的工作和生活带来很大的影响,而且对农业及国民经济造成重大影响。为了研究广西大范围高温天气过程,我们通过对广西 1961~2004 年高温天气

的普查分析,总结广西大范围高温天气过程的气候特征、主要影响系统和环流形势,并对典型高温天气过程进行分析,探寻对预报有应用价值的规律,为进一步建立广西大范围高温预报系统提供背景依据。

1 资料和方法

根据广西区气象台 SYBASE 温度数据库、中国气象局国家气象中心出版的历史天气图、广西区气象台自填自绘的历史天气图和欧洲格点资料,普查广西 1961~2004 年每年的 4~9 月的日最高气温资料。

高温日定义: 24 小时内,广西出现 ≥ 40 站日最

高温 ≥ 35 ，或出现 ≥ 10 站日最高气温 ≥ 38 $^{\circ}\text{C}$ ，即为一个高温日。

高温天气过程定义：广西出现持续时间 ≥ 3 d 的高温日，作为一次高温天气过程。

2 广西大范围高温天气的气候特征

2.1 高温日的年际、月际及地理分布特征

2.1.1 年际特征

1961~2004 年 44 年间高温日共 522 d，高温日数平均每年约为 12 d，从图 1 的广西历年高温日数曲线图中可以看出，广西的高温日数年际变化很大，最多是 32 d(1990 年)，最少是 2 d(1974 年)，相差 30d；其中，高温日出现最多的年代为 60 年代(平均 14 d)，最少的年代为 70 年代(平均约 9 d)。高温日开始日期最早的是 4 月 10 日(1983 年)，高温日结束日期最晚是 9 月 27 日(1969 年)。

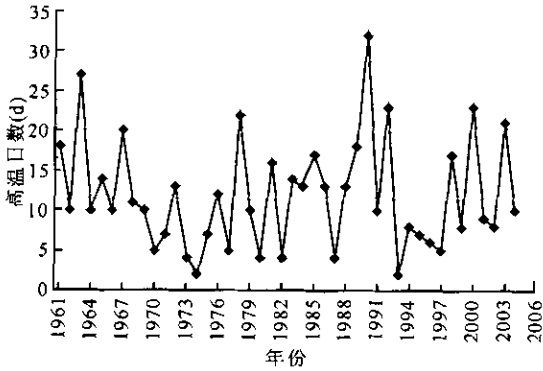


图 1 广西历年高温日数曲线

2.1.2 月际特征

从表 1 的广西历年高温日数的月际分布来看，高温日以 7、8 月份出现最多，都分别达到 204 d，分别占总数的 39%；4 月份出现最少，44 年间只有 2 d，占总数的 0.2%。

表 1 广西历年高温各月日数及频率

月份	高温日数 (d)	月出现频率 (%)	月份	高温日数 (d)	月出现频率 (%)
4	2	0.4	7	204	39
5	9	1.7	8	204	39
6	52	10	9	51	9.9

2.1.3 大范围日极端最高气温 ≥ 38 $^{\circ}\text{C}$ 的高温日分布特征

在 1961~2004 年间，广西共出现 39 d 的大范围 (≥ 10 站)日极端最高气温 ≥ 38 $^{\circ}\text{C}$ 的高温日，高温日数分布如图 2 所示。从图 2 的统计结果看，尽管广西的南北跨度达 6 个纬距，但出现大范围极端高温天气的站点大都分布在北纬 24° 附近的狭长范围

内，高温日数出现频率最多的三个区域右江河谷、柳州盆地和桂江流域中部地区均处在这个地带中。北纬 $23^{\circ}\sim 25^{\circ}$ 范围以外，只有左江河谷一带是极端高温天气频发区；桂西山区、桂东南和沿海地区出现大范围极端高温天气的机会较少，特别是沿海地区，几乎没有出现过极端高温天气。由此可见，高温的地理分布与地形和海陆位置有密切的关系，河谷、盆地的地形最容易导致极端高温天气出现，而山区和沿海则不利于极端高温天气的出现和维持。

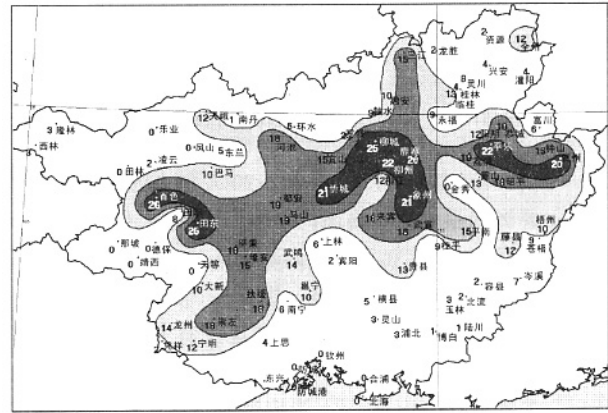


图 2 广西 ≥ 10 站的日极端最高气温 ≥ 38 $^{\circ}\text{C}$ 的高温日数分布

□: ≤ 9 d; □: 10 d~14 d; □: 15 d~19 d; □: ≥ 20 d。

2.2 高温天气过程的年际与月际特征

2.2.1 年际特征

1961~2004 年 44 年间，广西历年高温天气过程共出现过 65 次。其中，年次数最多是 4 次，分别出现在 1961、1981、1990、1992 和 2000 年；而有 12 年没有出现高温天气过程，将近统计年份的 1/3。出现频率最少的是 70 年代，只有 9 次；出现频率最高的是 80 年代，达到 17 次。高温天气过程开始日期最早的是 6 月 11 日(1988 年)，高温天气过程结束日期最晚是 9 月 12 日(1963 年)。过程持续时间最长的是 1990 年，从 8 月 30 日到 9 月 11 日，整个高温天气过程持续了 13 d。

2.2.2 月际特征

表 2 显示，广西历年高温天气过程的月际分布与高温日的特征类似：高温天气过程以 7、8 月份居多，分别达 24 次、27 次，占总数的 37% 和 42%。

表 2 广西历年高温天气过程各月次数及频率

月份	高温过程次数	月出现频率 (%)	月份	高温过程次数	月出现频率 (%)
6	9	14	8	27	42
7	24	37	9	5	7

3 大范围高温天气过程影响系统及其物理机制

3.1 大范围高温天气过程影响系统

通过 1961~2004 年 65 个高温天气过程个例分析,我们发现,各月出现的天气形势不尽相同,但其主要的影响系统基本相同,主要有三个:即西太平洋副热带高压(简称:副高)、热带气旋和西南暖低压,根据副高与广西的位置我们把副热带高压初步划分为以下两种类型:副高控制型(整个广西区域被 588 线所包围)和副高脊型(在青藏高原到华中一带有大陆高压存在,广西处于它的南面或东南面)。对一个持续了 3 天或 3 天以上的高温天气来讲,这 3 个影响系统并不是单独起作用的,而是由其中两个或 3 个共同影响并互相转换。广西的高温天气过程大致可分为以下四种类型:(1)副高+西南暖低压型;(2)热带气旋+西南暖低压型;(3)副高+热带气旋型;(4)副高+热带气旋+西南暖低压共同影响型。

从表 3 中我们的可以看出,副高、热带气旋和西南暖低压共同影响型是造成广西大范围高温天气过程的最重要的一种天气环流形势,占近半数的比例;在这种形势下的副高类型为副高脊型,脊前的偏北气流与热带气旋外围强烈的偏北下沉气流迭加,加之地面的暖低压将来自低纬的孟加拉湾或南海的热空气北传到广西,常常有助于最高气温的进一步升高和高温范围的进一步扩大。在统计的 44 年间,广西范围最大的一次高温日(1990 年 8 月 22 日,81 站高温)和最长的一次高温天气过程(1990 年 8 月 30 日~9 月 11 日,共 13 d)都是在这种环流形势下形成的。

表 3 广西大范围高温天气过程影响系统分类

类型	过程次数	所占比例(%)
副高+西南暖低压型	17	26.1
热带气旋+西南暖低压型	3	4.6%
副高+热带气旋型	15	23.1%
副高、热带气旋和西南暖低压共同影响型	30	46.2%

副高+西南暖低压型与副高+热带气旋型所占的比例都为两成多,此时高温天气的主要成因是副高下沉气流的干燥增温作用,暖低压和热带气旋的出现则使这种增温在近地面层得到进一步的加强。热带气旋+西南暖低压型则是四种类型中比例最小的,只出现了 3 次,持续时间最长的也只有 4 d。由此可见,对高温天气过程起主要作用的还是副高;无论

是热带气旋还是西南暖低压,这些气旋系统对高温天气过程的影响程度都要远低于副高。

3.2 影响系统的高温物理机制分析

副热带高压是中高层一个暖性系统,高压带和高温区配置是一致的,在高压内部盛行较强的下沉气流,而在下沉气流区,除了天气状况有利于太阳辐射绝热加热升温外,还有利于下沉绝热升温。这两种不同方式的升温条件使得气温持续升高,因而导致高温天气的形成^[1]。

当热带气旋中心位于 115~125 °E,15 °N 以北区域,向偏北、偏西移动,广西处在热带气旋外围西北象限,中低层偏北气流往往是较强的正散度区和下沉运动区,这种稳定的大气垂直和水平配置结构是产生广西高温的一种主要的天气形势。

西南暖低压是指位于 30 °N 以南,110 °E 以西地面图上的暖性低压,它是在西南暖气流(地面~850 hPa)和中高层(700~500 hPa)的西藏高原东倒的高压脊前的偏北气流下沉增温的共同作用下产生的^[2],是一种浅薄的干暖性低压^[3]。西南暖低压与副热带高压、热带气旋共同作用,也是产生广西高温的一种天气形势。

4 大范围高温天气过程的环流形势分析

4.1 环流形势

4~5 月份,副热带高压主体偏东、偏南、偏弱,在这两个月中可产生大范围的高温日,但不易产生高温天气过程,高温日主要因西南暖低压发展而造成。例如,2003 年 5 月 6~7 日,广西分别有 52 站、45 站达到高温日,但只维持了 2 d,产生高温的原因是由于位于四川的暖低压发展加强后南落,低压中心达到 996 位势什米,而副高则一直维持在 18 °N 以南。

6~9 月份,随着副高平均脊线逐渐北抬(6 月在 20 °N 附近,7 月在 25 °N 附近,8、9 月最北可达 30 °N 附近),副高在北抬的过程中逐渐西伸加强控制广西,在副高的控制下,广西极易出现高温天气。同时,6 月底到 9 月初这段时间是热带气旋影响我国东部沿海的高频率期,热带气旋的西北象限外围偏北下沉气流的增温作用可促使广西产生大范围的高温天气;此时即使副高偏弱,也可因热带气旋增温显著而出现高温过程;而如果副高较强,则会进一步加重高温的程度。

4.2 典型分析

2003 年 7 月 28~8 月 5 日,广西出现了持续 9

d 的大范围高温天气过程。分析发现,在高温过程前期广西被强大的副高控制;到了过程后期,副高继续北抬,广西逐渐转受副高脊前偏东北气流,在东海以东洋面上有 0309 号热带气旋向西北行。在高温过程期间,地面一直维持着暖低压,或为低压倒槽;850 hPa 有暖中心与之配合,暖中心由华中往南压,进入广西境内。在受副高脊前偏东北气流和热带气旋外围偏北下沉气流的共同影响,广西的高温站数、最高气温都比过程前期仅副高控制时多且高。直到 8 月 6 日,高原有槽东移,副高东退减弱至台湾以东,这次高温过程才宣告结束。

5 高温天气的预报着眼点

根据对欧洲中心分析场格点资料的统计,结合我们多年的预报经验,我们得出利用副高、热带气旋和西南暖低压这三个影响系统预报广西高温天气的关键指标为:(1)副高:在 $20 \sim 30^{\circ}\text{N}$, $105 \sim 120^{\circ}\text{E}$ 之间,共有 12 个点,至少有 9 个点 $H \geq 588$,其余的则要 $H \geq 586$;(2)热带气旋: H_{25130} 、 H_{25125} 、 H_{25120} 、 H_{20120} 中至少有 1 站 ≤ 582 ;(3)西南暖低压: P_{25105} 、 P_{25110} 、 P_{30105} 有一站 ≤ 1000 或两站 ≤ 1003 ;(4)850 hPa 有暖中心配合: $T_{25105} + T_{25110} \geq 40$ 或 $T_{25105} + T_{25110} + T_{30110} \geq 57$ 。其中, H 为 500 hPa 高度场,单位:位势十米; P 为地面气压场,单位:hPa; T 为 850 hPa 温度,单位: $^{\circ}\text{C}$ 。

6 结束语

广西出现高温日和高温天气过程月际以 7、8 月份最多,在这两个月份中出现的高温天气占全年的近八成。

副热带高压、西南暖低压和热带气旋是造成广西高温天气的三个最主要的影响系统;几乎所有的广西高温天气过程都由这三个系统其中两个或 3 个共同影响造成的。

广西境内容易出现大范围强高温天气的站点的分布区域基本集中在北纬 24° 附近的狭长地带内;河谷和盆地地形最容易导致高温天气的出现。

西太平洋副热带高压是对广西高温天气过程起主要作用的影响系统;当广西处于副高脊前偏东北气流和热带气旋外围偏北气流影响时,常常有助于高温强度的进一步升高和高温范围的进一步扩大。

参考文献:

- [1] 朱乾根,林锦瑞,寿绍文,等. 天气学原理和方法[M]. 北京:气象出版社,1992:670-683.
- [2] 梁必骥. 天气学教程[M]. 北京:气象出版社,1995:169-171.
- [3] 李长伦,封秋华. 南宁市高温天气分析[J]. 广西气象,1997,18(3):30-33.

(责任编辑:韦廷宗)

德国专家破解生物护照芯片

英国和其他许多国家使用的高科技生物护照的芯片已被德国一家安全公司的电脑专家破解。

德国电脑专家声称,可以复制存储在生物护照里的个人资料,把生物护照里的信息包括持照人的指纹、面部扫描和眼球虹膜类型数据等,复制到一个空白芯片上,从而可以嵌入假生物护照。

自今年 3 月开始,英国向所有申请护照者颁发的都是生物护照。芯片被破解的消息使生物护照的安全性受到质疑。德国电脑专家发现的设计缺陷还影响到英国国内身份证计划,因为身份证中储存的个人信息不少与护照中相同。英国下院科技委员会上星期呼吁政府重新考虑生物识别身份技术。但英国内政部官员说,生物护照是全世界最安全的护照之一,尽管护照芯片中的数据没有加密,但在未告知政府部门的情况下,个人无法更改数据。也就是说,芯片中的数据可能遭复制,但是更改或伪造信息行不通。

据《科学网》